
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE L'INSERTION PROFESSIONNELLE (DGESIP)

DIRECTION DES EXAMENS, DES CONCOURS ET DE L'ORIENTATION (DEXCO)

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR / SESSION 2018

FILIERE INDUSTRIELLE :

ÉPREUVE :

Durée de l'épreuve : 3 Heures

Coefficient de l'épreuve : 3

PERÇAGES SUCCESSIFS

Ce sujet comporte 14 pages numérotées de 0/13 à 13/13

- Corps du sujet : 2/14 à 7/14
- Documents annexes 8/14 à 14/14

Aucun document n'est autorisé

PERÇAGES SUCCESSIFS

1. CAHIER DE CHARGES

1.1 - Fonction globale

Le perçage de deux trous formant chacun un angle de 45° avec la verticale dans un sabot de touret à bois.

Pour réaliser successivement ces deux perçages, le sabot est fixé sur un montage tournant de façon à pouvoir utiliser le même dispositif de perçage.

1.2 - Description (voir page 4/13)

Le système est composé de :

- un moteur M1 entraînant la broche en rotation,
- un vérin 1C assurant la translation verticale de la broche,
- un montage tournant sur lequel est fixé le sabot à percer,
- un vérin 2C mettant en rotation le montage tournant,
- un vérin 3C indexant le montage tournant,
- des capteurs.

1.3 - Nomenclature

a/ Actionneurs et pré-actionneurs

ACTIONS	ACTIONNEURS	PRE-ACTIONNEURS
Tourner la broche	M1 : Moteur asynchrone triphasé « Leroy Somer 100 LL 4 » Démarrage « RS » trois temps	Contacteurs : KM1 : de ligne 1 ^{er} temps KM10 : 2 ^{ème} temps KM11 : 3 ^{ème} temps
Descendre et monter la broche	1C : Vérin double effet	Distributeur : 1D+ : de descente 1D- : de montée
Tourner le montage tournant	2C : Vérin double effet	Distributeur : 2D+ : positionnement le 2 ^{ème} trou 2D- : retour en position initiale
Indexer le montage tournant	3C : Vérin double effet	Distributeur : 3D+ : indexage du 1 ^{er} trou 3D- : indexage du 2 ^{ème} trou

b/ Capteurs

REPERES	DESIGNATION	EVENEMENT DETECTE
S0	Bouton poussoir	Arrêt d'urgence
S1	Bouton poussoir	Initialisation
S2	Bouton poussoir	Mise en marche
1S0	Fin de course	Rentrée tige de 1C
1S1	Fin de course	Sortie tige de 1C
2S0	Fin de course	Rentrée tige de 2C
2S1	Fin de course	Sortie tige de 2C
3S0	Fin de course	Rentrée tige de 3C
3S1	Fin de course	Sortie tige de 3C

1.4 - Protection et sécurité

L'installation est protégée contre les surcharges et courts-circuits par les appareils classiques de protection. Elle comporte un disjoncteur magnétothermique différentiel de tête.

1.5 - Alimentation

L'installation est alimentée sous 230/400 V en régime TT.

1.6 - Fonctionnement

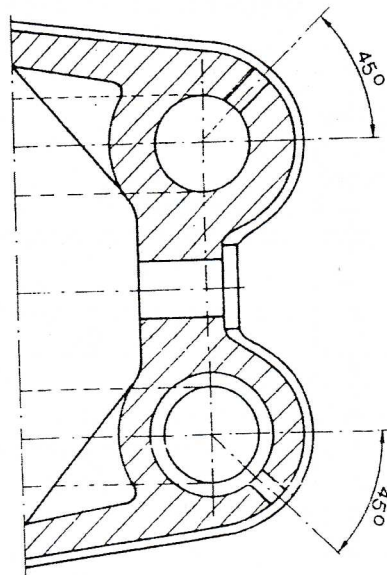
Le fonctionnement de la perceuse est donné par le GRAFCET du point de vue partie opérative de la page 5/13 fig.1.

La machine est gérée par un API qui ne fait que lancer le démarreur.

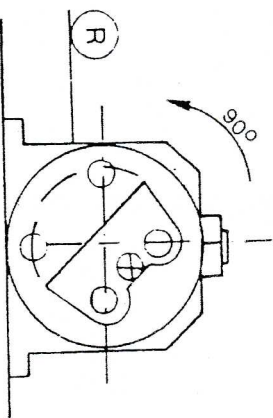
2 - TRAVAIL A FAIRE

- 2.1 - A partir du Grafcet du point de vue partie opérative donné, on vous demande de reprendre celui-ci en utilisant au maximum huit (8) modules d'étapes (**3 points**).
- 2.2 - Etablir le GRAFCET du point de vue partie commande correspondant au Grafcet établi précédemment (**3 points**).
- 2.3 - A l'aide du document page 9/13, choisir l'automate approprié pour la gestion de la perceuse. Justifiez votre choix (**1 point**).
- 2.4 - Déterminer en vous justifiant le schéma de liaison à la terre du poste de livraison (**1 point**).
- 2.5 - Etablir le schéma du circuit de puissance du moteur M1 (**3 points**).
- 2.6 - Choisir l'appareillage ci-dessous du circuit de puissance : (**3 points**).
- le sectionneur porte-fusibles et les fusibles
 - le relais thermique
 - les contacteurs, les contacteurs de ligne a une durée de vie de quatre millions de manœuvres.
- 2.7 - Le câble reliant la machine à l'armoire d'alimentation est enterré. Citer au moins quatre influences externes auxquelles est assujetti le choix du câble (**1 point**).
- 2.8 - Citer deux inconvénients majeurs dans le cas où KM11 ne comporte pas de bague de déphasage (**1 point**).
- 2.9 - La figure 2 de la page 6/13 représente l'interface d'une sortie de l'API gérant la machine.
- a/ Donner le rôle de chacun des composants suivant : P1, T1, D1, D2, R1, R2 et KA1 (**2 points**).
 - b/ Expliquer le fonctionnement de l'interface (**2 points**).

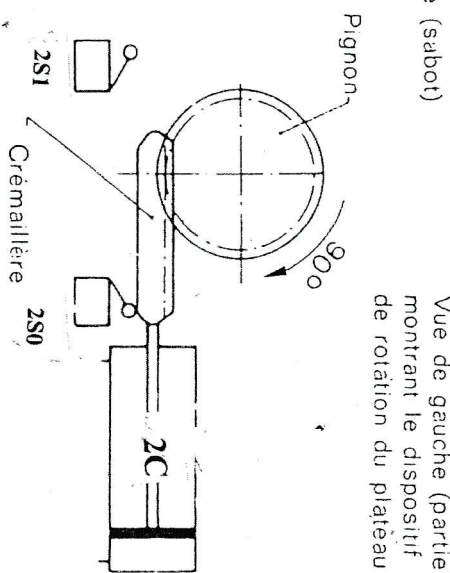
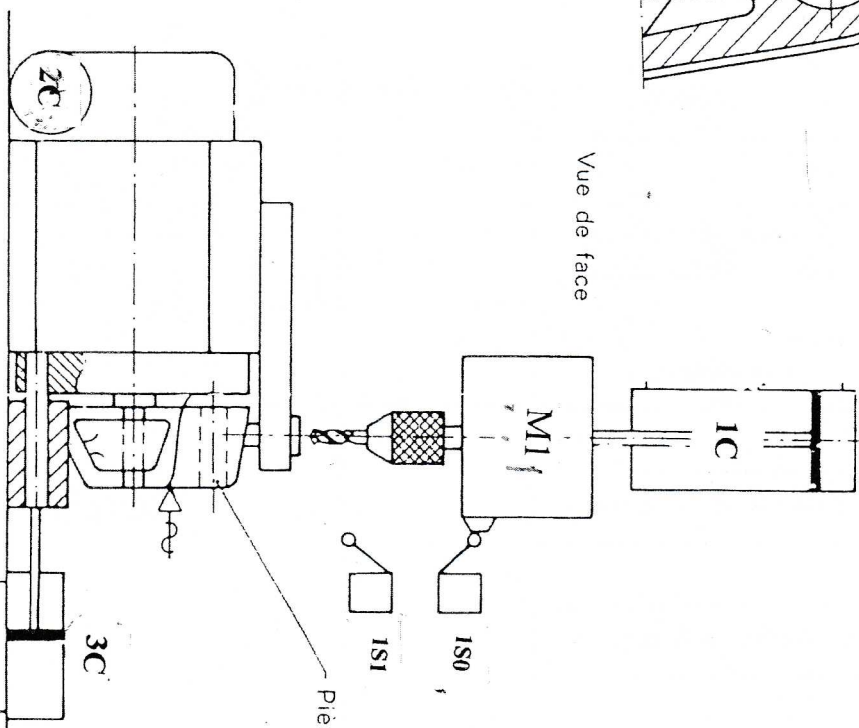
PERÇAGES SUCCESSIFS



Vue de face



Vue générale



Vue de gauche (partielle)
montrant le dispositif
de rotation du plateau

PERÇAGES SUCCESSIFS

GRAFNET DU POINT DE VUE PARTIE OPERATIVE

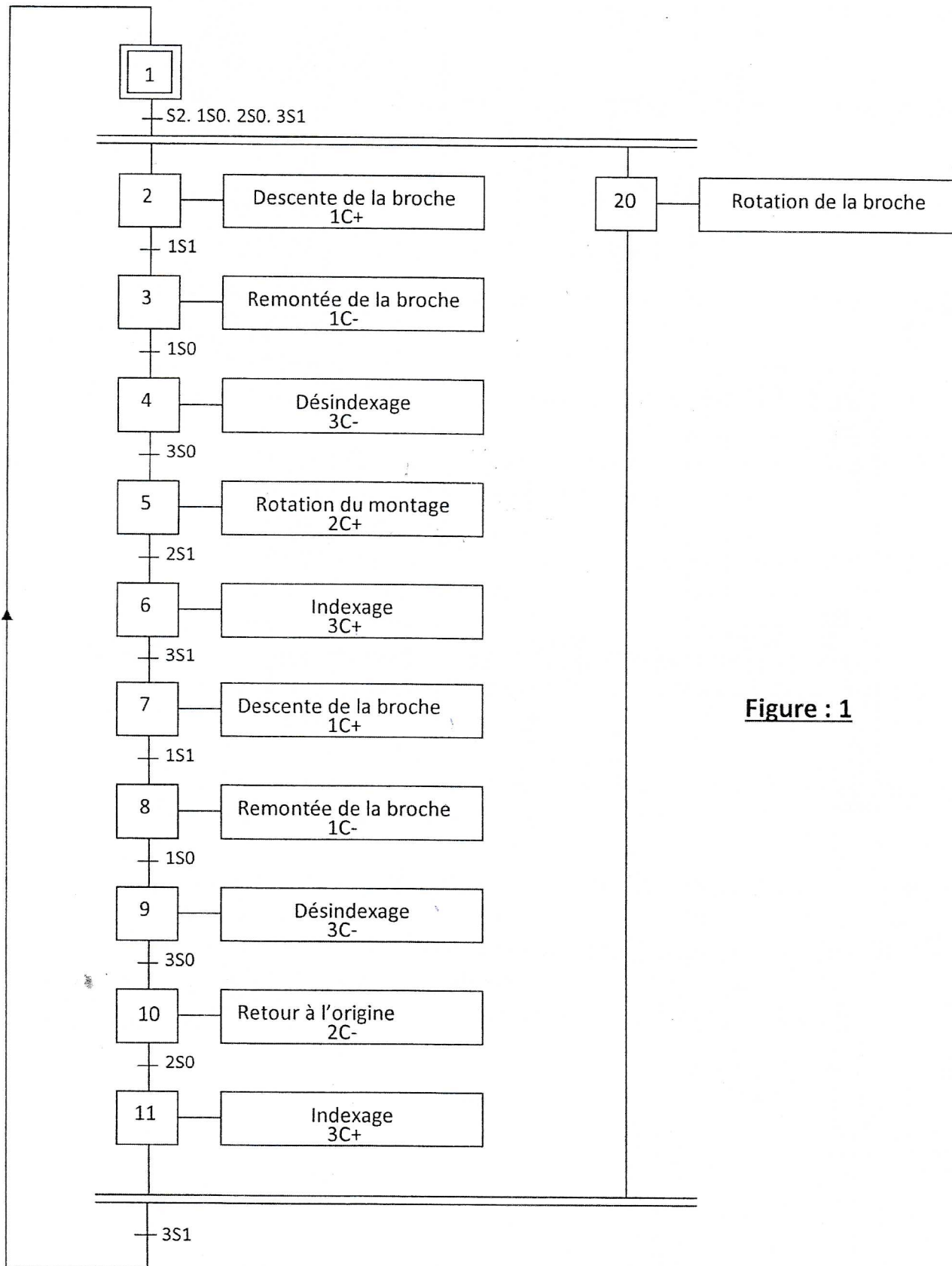


Figure : 1

INTERFACE DE SORTIE DE L'API

Photocoupleur en sortie.
Par phototransistor

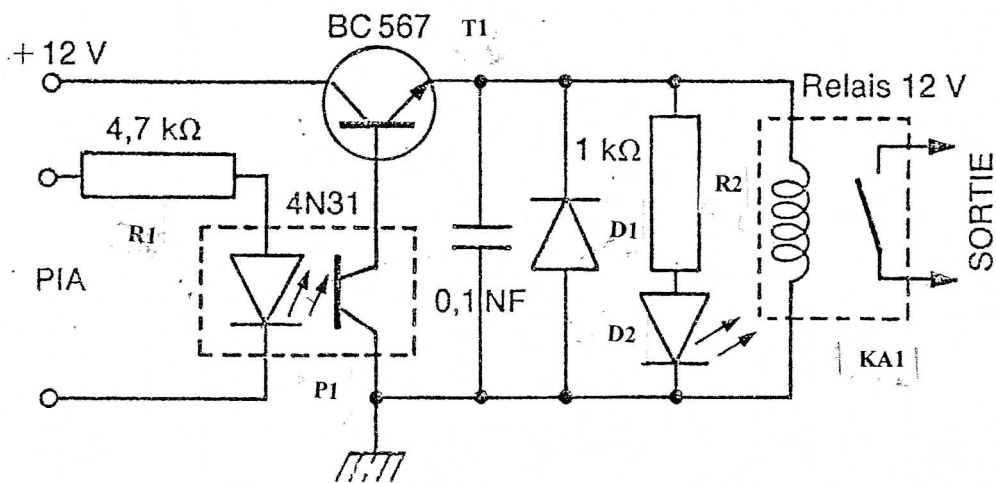


Figure 2

LES MOTEURS ASYNCHRONES TRIPHASÉS

(FICHES TECHNIQUES)

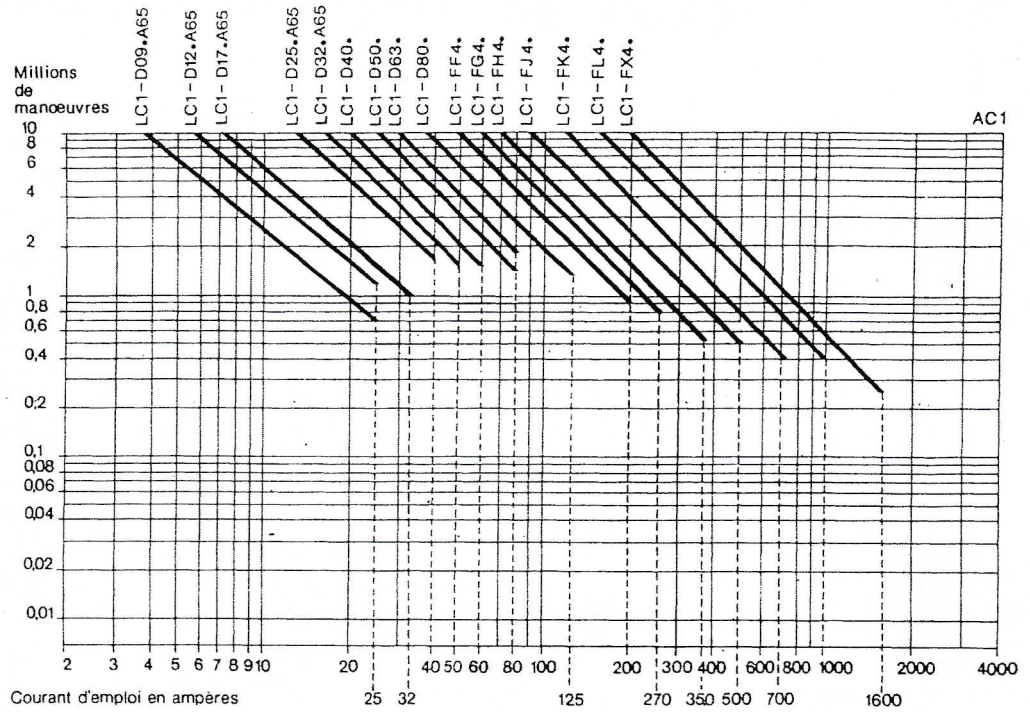
MOTEURS BBC CARACTÉRISTIQUES A 1 500 tr/min * Supplémentaires à la série normalisée

Puissance		Types	Cl. isol.	I_n sous 380 V A	Fréquence de rotation en charge tr/min	Caractéristiques en charge		Pression sonore dB (A)	M_{max}	Démarrage direct		Moment d'inertie J en kg.m ² (1)	Masse approx. kg
kW	ch approx.					η %	$\cos \varphi$			$\frac{M_d}{M_n}$	$\frac{I_d}{I_n}$		
1,1	1,5	90 S4	E	2,8	1 420	75,8	0,80	57	2,4	2	5,2	0,0045	20
1,5	2	90 L4	E	3,7	1 425	77,5	0,81	57	2,6	2,2	5,6	0,0057	22
2,2	3	100 L4	E	5,1	1 420	79,3	0,83	55	2,4	2,1	5,9	0,0073	28
3	4	100 LL4	E	6,8	1 425	80,5	0,83	55	2,5	2,2	6,2	0,0097	33
4	5,5	112 MR4	E	8,9	1 430	83	0,82	60	2,5	2,4	6	0,0145	51
5,5	7,5	132 S4	E	11,9	1 445	84	0,84	63	2,6	2,1	6,3	0,0257	62
7,5	10	132 M4	E	15,8	1 445	85	0,85	63	2,6	2,1	6,5	0,0341	76
11	15	160 M4	E	22,5	1 445	87,2	0,85	66,5	2,3	1,8	6,8	0,0710	110
15	20	160 L4	E	30	1 450	88,2	0,87	66,5	2,4	1,9	6,9	0,0880	130
18,5	25	180 M4	E	36,5	1 455	89,6	0,86	69	2,5	1,8	6,6	0,1320	160
22	30	180 L4	E	43	1 455	90,5	0,86	69	2,5	2,3	6,9	0,1520	180
25	35	200 LR4	E	48,5	1 460	90,9	0,86	72	2,5	1,8	6,9	0,2630	225
30	40	200 L4	E	58	1 460	91,5	0,86	72	2,5	1,8	7,1	0,3130	250
37	50	225 S4	E	70	1 470	92,2	0,87	77	2,5	1,9	6,8	0,4530	300
45	60	225 M4	E	84,5	1 470	92,8	0,87	77	2,5	2,1	6,9	0,5380	350
55	75	250 M4	B	105	1 470	93	0,86	78	2,5	2,1	6,6	0,6880	420
75	100	280 S4	B	139	1 480	93,5	0,87	80	2,2	2	6	1,360	600
90	125	280 M4	B	166	1 480	93,8	0,88	80	2,2	2	6,1	1,630	640
110	150	315 S4	B	200	1 480	93,8	0,89	83	2,4	1,9	6,2	2,460	830
132	175	315 M4	B	239	1 480	94,1	0,89	83	2,5	2,2	6,7	3,030	930
160	220	* 315 ML4	B	289	1 480	94,3	0,89	83	2,4	2,3	6,8	3,630	1 020
200	270	* 315 L4	B	360	1 485	94,7	0,89	83	2,5	2,3	6,8	4,400	1 180
250	340	* 355 L4	B	449	1 485	94,8	0,89	87	2,5	1,9	6,9	7,780	1 650
290	400	* 355 LL4	B	520	1 485	95	0,89	87	2,5	1,9	6,9	8,800	1 850
315	430	355 LB4	B	571	1 485	95	0,88	90	2,2	1,4	6,1	11,700	1 890
355	480	355 LC4	F	642	1 485	95,3	0,88	90	2,2	1,4	6,2	13,400	2 010
400	550	355 LD4	F	722	1 485	95,5	0,88	90	2,3	1,5	6,4	15,100	2 150
450	610	400 LB4	F	809	1 485	95,8	0,88	90	2,2	1,3	6	19,300	2 490
530	720	400 LC4	F	940	1 485	96	0,88	90	2,2	1,4	6,2	22,500	2 690
600	810	400 LD4	F	1061	1 485	96,3	0,89	90	2,4	1,5	6,5	27,000	2 960

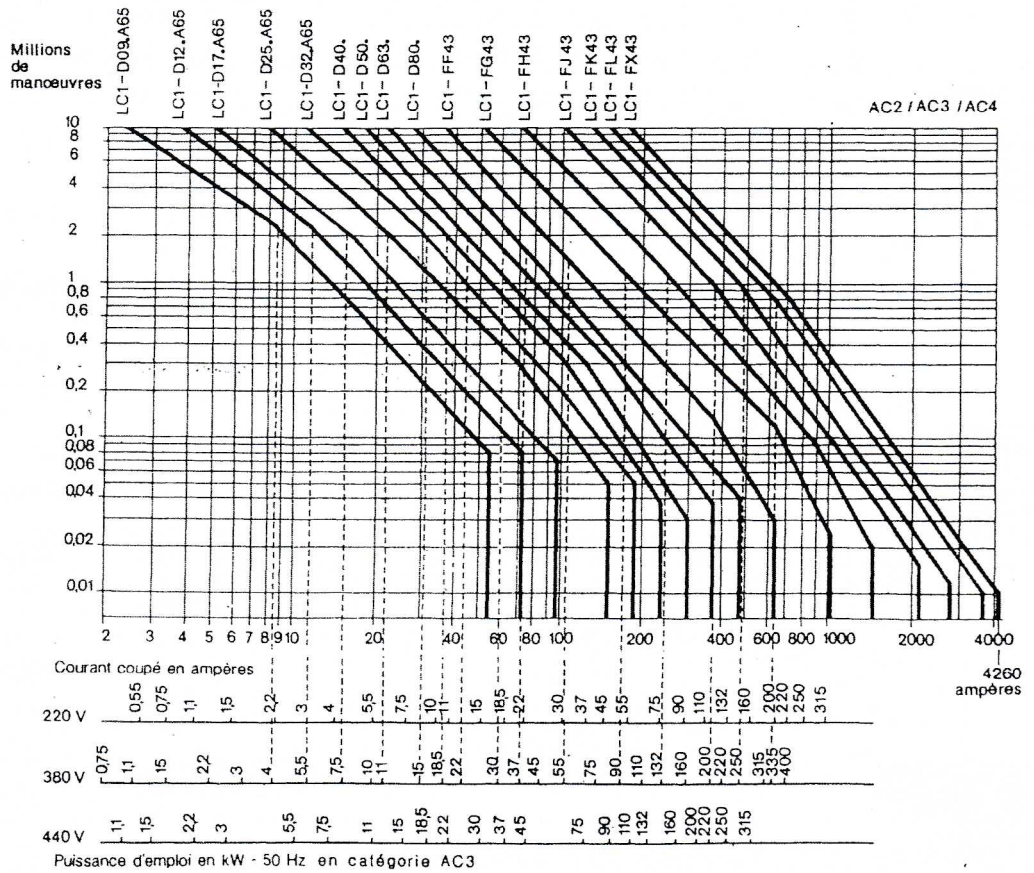
TYPES COMPAX (de 63 M à 160 L)

Choix en fonction de la durée de vie électrique

Durée de vie électrique en catégorie d'emploi AC1 (U < 440 V)



Durée de vie électrique en catégories d'emploi AC2-AC3-AC4 (U < 440 V)



Automates Nano

Automates Nano

Caractéristiques :
 ages 1/11 à 1/13
 encombrements :
 age 1/17
 raccords :
 ages 1/18 à 1/21

Références (suite)

Bases automates Nano extensibles (suite)

Nombre d'E/S	Entrées	Sorties relais	Sorties transistors 24 V/0,5 A	Référence (1)	Masse kg
Alimentation \sim 100...240 V					
10	6 E \equiv 24 V	4 S	-	TSX 07 30 1028	0,300
			4 S non protégées, logique négative	TSX 07 30 1008	0,280
16	9 E \sim 115 V	7 S	-	TSX 07 31 1648	0,390
	9 E \equiv 24 V	7 S	-	TSX 07 31 1628	0,360
			7 S non protégées, logique négative	TSX 07 31 1608	0,335
24	14 E \equiv 24 V	10 S	-	TSX 07 31 2428	0,410
			10 S non protégées, logique négative	TSX 07 31 2408	0,380



TSX 07 30 1028



TSX 07 31 1628 / TSX 07 21 1648

Bases automates Nano (avec une entrée analogique intégrée) (2)

Nombre d'E/S	Entrées	Sorties relais	Entrée analogique intégrée	Référence (1)	Masse kg
Alimentation \sim 100...240 V					
10	6 E \equiv 24 V	4 S	1 E 0...10 V	TSX 07 32 1028	0,290
16	9 E \equiv 24 V	7 S	1 E 0...10 V	TSX 07 33 1628	0,290
24	14 E \equiv 24 V	10 S	1 E 0...10 V	TSX 07 33 2428	0,290



TSX 07 33 1628

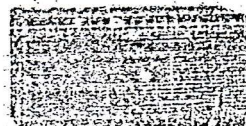
Extensions automates Nano

Ces extensions permettent, à moindre coût, d'étendre les bases automates Nano extensibles (1 extension maxi par base).

Nombre d'E/S	Entrées	Sorties relais	Sorties transistors 24 V/0,5 A	Référence (1)	Masse kg
Alimentation \equiv 24 V					
16	9 E \equiv 24 V	-	7 S protégées, logique positive	TSX 07 EX 1612	0,325
24	14 E \equiv 24 V	-	10 S protégées, logique positive	TSX 07 EX 2412	0,370
Alimentation \sim 100...240 V					
16	9 E \equiv 24 V	7 S	-	TSX 07 EX 1628	0,380
24	14 E \equiv 24 V	10 S	-	TSX 07 EX 2428	0,410



TSX 07 EX 1628



TSX 07 EX 2428

COURANT ALTERNATIF

CHOIX DES CONTACTEURS SELON LA CATEGORIE D'EMPLOI

Emploi en
catégorie AC1

Courant d'emploi maximal		LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-
Taille des contacteurs		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
		A65	A65	A65	A65	A65											
Avec section de câble (mm ²)		4	4	6	10	10	16	25	25	50	95	150	240	30x5	40x5	60x5	100x5
Courant d'emploi		2 barres de															
AC1 en A, à	< 40 °C	25	25	32	40	50	60	80	80	125	200	270	350	500	700	1000	1600
température	< 55 °C	20	20	26	32	44	55	70	70	100	180	240	300	430	580	850	1350
ambiante	< 70 °C	17	17	22	28	35	42	56	56	80	160	180	250	340	500	700	1100

Augmentation du courant d'emploi par mise en parallèle des pôles

Appliquer aux courants ci-dessus les coefficients suivants qui tiennent compte d'un partage souvent inégal du courant entre les pôles : 2 pôles en parallèle : K = 1,6 3 pôles en parallèle : K = 2,25 4 pôles en parallèle : K = 2,8

Emploi en
catégorie AC3

Courant et puissance d'emploi (température ambiante < 55 °C)		LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-
Taille des contacteurs		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
		A65	A65	A65	A65	A65											
U < 440 V																	
Courant d'emploi AC3 jusqu'à en A		9	12	16	25	32	40	50	63	80	115	185	265	400	500	630	780
Puissance nominale d'emploi P en kW (Puissances normalisées des moteurs)	220 V	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	55	75	110	147	200	220
	380 V	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	55	90	132	200	250	335	400
	415 V	4	5,5	9	11	15	22	25	37	45	59	100	140	220	280	375	425
	440 V	4	5,5	9	11	15	22	30	37	45	59	100	140	250	295	400	425
	500 V	5,5	7,5	10	15	18,5	22	30	37	55	75	110	160	257	355	400	450
	660 V	5,5	7,5	7,5	15	18,5	30	33	37	45	90	132	200	335	400	450	475
	1000 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	100	147	185	355	450

Fréquences maximales de manœuvres (en fonction de la puissance d'emploi et du facteur de marche) (θ < 55 °C)

Facteur de marche	Puissance d'emploi	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-
		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
		A65	A65	A65	A65	A65											
< 85%	P	1200	1200	1200	1200	1000	1000	1000	1000	1000	750	750	750	750	500	500	500
< 85%	0,5 P	3000	3000	2600	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	1200	1200	1200	1200
< 25%	P	1800	1800	1800	1800	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	600

Emploi en
catégories AC4-AC2
U < 440 V

Courant coupé maximal en fonction du service (limite thermique, température ambiante < 55 °C)		LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-
Man/heure * et Facteur de marche		D09	D12	D17	D25	D32	D40	D50	D63	D80	FF4	FG4	FH4	FJ4	FK4	FL4	FX4
		A65	A65	A65	A65	A65											
de 150 et 15% à 300 et 10%	A	30	40	45	75	80	110	140	160	200	280	380	560	780	1100	1400	1600
de 150 et 20% à 600 et 10%	A	27	36	40	67	70	98	120	148	170	250	350	500	700	950	1250	1400
de 150 et 30% à 1200 et 10%	A	24	30	35	56	60	80	100	132	145	215	300	400	600	750	950	1100
de 150 et 55% à 2400 et 10%	A	19	24	30	45	50	62	80	110	120	170	240	320	450	600	720	820
de 150 et 85% à 3600 et 10%	A	16	21	25	40	45	53	70	90	100	125	170	230	350	500	660	710

* Ne pas dépasser la cadence maximale de cycles de manœuvres mécaniques

Relais tripolaires de protection thermique compensés et différentiels

Courant alternatif ou continu

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC3			Courant d'emploi A	Fusibles à associer au relais choisi		Référence	Masse kg	
220-240V kW	380V kW	415-440V kW		Type aM	Type gI			
*	*	*	0,1 à 0,16	0,25	-	LR1-D09301	0,120	
*	*	*	0,16 à 0,25	0,50	-	LR1-D09302	0,120	
*	*	*	0,25 à 0,40	1	2	LR1-D09303	0,120	
*	*	*	0,40 à 0,63	1	2	LR1-D09304	0,120	
*	*	*	0,63 à 1	2	4	LR1-D09305	0,120	
*	0,37	*	1 à 1,6	2	4	LR1-D09306	0,120	
0,37	0,75	1,1	1,6 à 2,5	4	6	LR1-D09307	0,120	
0,75	1,5	1,5	2,5 à 4	6	10	LR1-D09308	0,120	
1,1	2,2	2,2	4 à 6	8	16	LR1-D09310	0,120	
1,8	3	3,7	5,5 à 8	12	20	LR1-D09312	0,120	
2,2	4	4	7 à 10	12	20	LR1-D09314	0,120	
3	5,5	5,5	10 à 13	16	25	LR1-D12316	0,120	
4	7,5	9	13 à 18	20	35	LR1-D16321	0,120	
5,5	11	11	18 à 25	25	50	LR1-D25322	0,120	
7,5	15	15	23 à 32	40	63	LR1-D40353	0,340	
10	18,5	22	30 à 40	40	80	LR1-D40355	0,340	
11	22	25	38 à 50	63	100	LR1-D63357	0,340	
15	25	30	48 à 57	63	100	LR1-D63359	0,340	
18,5	30	37	57 à 66	63	100	LR1-D63361	0,340	
22	37	45	66 à 80	80	125	LR1-D80363	0,450	
22	37	45	60 à 80	80	125	RA1-FA6080	1,160	
30	55	59	75 à 105	100	160	RA1-GA75105	1,160	
30	55	65	95 à 125	125	200	RA1-HA95125 (1)	1,350	
45	75	75	120 à 160	160	250	RA1-HA120160 (1)	1,350	
55	90	90	150 à 200	200	315	RA1-HA150200 (1)	1,350	
55	90	110	160 à 250	250	500	LR1-FJ250 (2)	3,960	
	110	132						
75	132	132	200 à 315	315	630	LR1-FJ315 (2)	3,970	
90	160	160	250 à 400	400	800	LR1-FK400 (2)	3,980	
110								
(1) ces relais ne peuvent être utilisés en courant continu.	110	200	220	315 à 500	500	800	LR1-FK500 (2)	4,270
	132	220	250					
(2) ces relais fonctionnent sur transformateurs de courant incorporés et jusqu'à une tension maximale de 1000 V ~	160	250	250	400 à 630	630	1250	LR1-FL630 (2)	4,520
	200	315	315	500 à 800	800	1250	LR1-FL800 (2)	5,210
	220							
	250			630 à 1000	1000		LR1-FL1000 (2)	5,370
	315							
Bornier de réduction	Pour montage sur contacteurs LC1-D40 et LC1-D63					LA7-D4058	0,050	
Bornier	Pour montage séparé de relais LR1-D09 à D25 LR1-D40 et D63					LA7-D0954 LA7-D4054	0,060 0,165	

SECTIONNEURS PORTE FUSIBLES

Sectionneurs
porte-fusibles

APPAREILS COMPLETS		= BLOC NU	+	POIGNEE DE COMMANDE
		sans barrette, sans fusibles, sans poignée de Cde (3)		se monte indifféremment à droite ou à gauche
Intensité nominale thermique (1) A	Référence Masse kg	Référence Masse kg		Intérieure latérale Référence Masse kg
				Extérieure Référence Masse kg
Tripolaires				
25 A pour fusibles 10 x 38	LS1-D2531A65 (2) 0,240	LS1-D2531A65 (2) 0,240		Poignée frontale montée d'origine DK1-FB005 0,200
50 A pour fusibles 14 x 51	GK1-EK * 0,430	GK1-EK * 0,430		Poignée frontale montée d'origine GK1-AP05 0,250
80 A pour fusibles 22 x 58	DK1-FB2310 1,250	= DK1-FB23 1,200	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
125 A pour fusibles 22 x 58	DK1-GB2310 1,300	= DK1-GB23 1,250	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
200 A pour fusibles taille 0	DK1-HC2310 4,150	= DK1-HC23 3,300	+	DK1-HC001 0,850 DK1-HC005 1,020
Tétrapolaires				
25 A pour fusibles 10 x 38	LS1-D2531A65 (2) + LA8-D254 0,305	LS1-D2531A65 (2) + LA8-D254 0,305		Poignée frontale montée d'origine DK1-FB005 0,200
50 A pour fusibles 14 x 51	GK1-EM * (4) 0,570	GK1-EM * (4) 0,570		Poignée frontale montée d'origine GK1-AP05 0,250
80 A pour fusibles 22 x 58	DK1-FB2410 1,700	= DK1-FB24 1,650	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
125 A pour fusibles 22 x 58	DK1-GB2410 1,750	= DK1-GB24 1,700	+	DK1-FA001 0,050 DK1-FB005 0,200
200 A pour fusibles taille 0	DK1-HC2410 4,850	= DK1-HC24 4,000	+	DK1-HC001 0,850 DK1-HC005 1,020

(1) Avec broches ou barrettes.

(2) Encliquetage direct sur platine Telequick et profilé chapeau largeur 35 mm, ou fixation à entraxe de 110 mm avec platine DX1-AP26.

(3) Avec 1 contact auxiliaire de précoupure (ce contact est à insérer dans le circuit de commande du contacteur pour assurer la coupure à vide du sectionneur).

(4) Tripolaire + Neutre.

* Encliquetage direct sur
profilé chapeau largeur 35 mm
ou platine Telequick

Cartouches-fusibles

pour sectionneurs

classe aM : protection des appareils à fortes pointes d'intensité (moteur, électro de frein, etc.)
 classe gF ou gI : protection des circuits sans pointe d'intensité importante (chauffage, etc.).

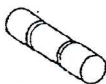
Cartouches-fusibles sans percuteur

Cartouches-fusibles classe aM			Cartouches-fusibles classe gF ou gI		
Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg	Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
Cartouches-fusibles cylindriques 8,5 x 31,5 pour porte-fusibles DF6-AB08 (1)					
1	DF2-BA0100	0,010	1	DF2-BN0100	0,010
2	DF2-BA0200	0,010	2	DF2-BN0200	0,010
4	DF2-BA0400	0,010	4	DF2-BN0400	0,010
6	DF2-BA0600	0,010	6	DF2-BN0600	0,010
8	DF2-BA0800	0,010	8	DF2-BN0800	0,010
10	DF2-BA1000	0,010	10	DF2-BN1000	0,010
			12	DF2-BN1200 *	0,010
			16	DF2-BN1600 *	0,010
			20	DF2-BN2000 *	0,010



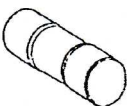
DF2-CA...
DF2-CN...

Cartouches-fusibles cylindriques 10 x 38 pour sectionneurs LS1-D et porte-fusibles DF6-AB10 (1)					
0,16	DF2-CA001	0,010			
0,25	DF2-CA002	0,010			
0,50	DF2-CA005	0,010			
1	DF2-CA01	0,010			
2	DF2-CA02	0,010	2	DF2-CN02	0,010
4	DF2-CA04	0,010	4	DF2-CN04	0,010
6	DF2-CA06	0,010	6	DF2-CN06	0,010
8	DF2-CA08	0,010	8	DF2-CN08	0,010
10	DF2-CA10	0,010	10	DF2-CN10	0,010
12	DF2-CA12	0,010	12	DF2-CN12 *	0,010
16	DF2-CA16 *	0,010	16	DF2-CN16 *	0,010
20	DF2-CA20 *	0,010	20	DF2-CN20 *	0,010
25	DF2-CA25 *	0,010	25	DF2-CN25 *	0,010
			32	DF2-CN32 *	0,010



DF2-EA...
DF2-EN...

Cartouches-fusibles cylindriques 14 x 51 pour sectionneurs GK1-E (1)					
0,25	DF2-EA002	0,020			
0,50	DF2-EA005	0,020			
1	DF2-EA01	0,020			
2	DF2-EA02	0,020			
4	DF2-EA04	0,020	4	DF2-EN04	0,020
6	DF2-EA06	0,020	6	DF2-EN06	0,020
8	DF2-EA08	0,020			
10	DF2-EA10	0,020	10	DF2-EN10	0,020
12	DF2-EA12	0,020			
16	DF2-EA16	0,020	16	DF2-EN16	0,020
20	DF2-EA20	0,020	20	DF2-EN20	0,020
25	DF2-EA25	0,020	25	DF2-EN25	0,020
32	DF2-EA32 *	0,020	32	DF2-EN32 *	0,020
40	DF2-EA40 *	0,020	40	DF2-EN40 *	0,020
50	DF2-EA50 *	0,020			



DF2-FA...
DF2-FN...

Cartouches-fusibles cylindriques 22 x 58 pour sectionneurs DK1-FB, GB (1)					
4	DF2-FA04	0,045			
6	DF2-FA06	0,045			
8	DF2-FA08	0,045			
10	DF2-FA10	0,045	10	DF2-FN10	0,045
16	DF2-FA16	0,045			
20	DF2-FA20	0,045	20	DF2-FN20	0,045
25	DF2-FA25	0,045	25	DF2-FN25	0,045
32	DF2-FA32	0,045	32	DF2-FN32	0,045
40	DF2-FA40	0,045	40	DF2-FN40	0,045
50	DF2-FA50	0,045	50	DF2-FN50	0,045
63	DF2-FA63 *	0,045	63	DF2-FN63 *	0,045
80	DF2-FA80 *	0,045	80 (3)	DF2-FN80 *	0,045
100 (3)	DF2-FA100 *	0,045	100 (3)	DF2-FN100 *	0,045
125 (3)	DF2-FA125 *	0,045			

Cartouches-fusibles à couteaux taille 0 pour sectionneurs DK1-HC (2)					
50	DF2-GA1051 *	0,230	50	DF2-GN1051	0,230
63	DF2-GA1061 *	0,230	63	DF2-GN1061	0,230
80	DF2-GA1081 *	0,230	80	DF2-GN1081	0,230
100	DF2-GA1101 *	0,230	100	DF2-GN1101	0,230
125	DF2-GA1121 *	0,230	125	DF2-GN1121	0,230
160	DF2-GA1161 *	0,230	160	DF2-GN1161	0,230
200	DF2-GA1201 *	0,230			

(1) Vente par quantité indivisible de 10

(2) Vente par quantité indivisible de 3.

(3) Calibres pour DK1-GB.

* Surface de contact argentée.